

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月14日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-346816

出 願 人
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

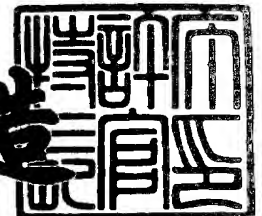
#3
Priority
K9803
12/24/02

U.S. PRO
09/987372
11/14/01

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077944

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25526J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 1/028
H04N 1/387

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 荒川 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線画像読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートの表面の一部に励起光を線状に照射する照射手段と、該照射手段により前記蛍光体シートに前記励起光が線状に照射された部分から発光された輝尽発光光を集光する集光レンズを有する集光光学系および該集光光学系により集光された前記輝尽発光光を受光して光電変換する多数の光電変換素子が直線状に一定のピッチで配列されてなるラインセンサを有する検出手段と、前記照射手段および前記検出手段と前記蛍光体シートの一方を他方に対して相対的に前記照射された部分の長さ方向と異なる方向に移動させる走査手段と、前記ラインセンサの出力を前記移動に応じて順次読み取る読取手段とを備えた放射線画像読取装置において、

前記集光光学系の M T F が、前記一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下になることを特徴とする放射線画像読取装置。

【請求項 2】 前記集光光学系の M T F が、前記一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において 2 0 % 以下になることを特徴とする請求項 1 記載の放射線画像読取装置。

【請求項 3】 放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートの表面の一部に励起光を線状に照射する照射手段と、該照射手段により前記蛍光体シートに前記励起光が線状に照射された部分から発光された輝尽発光光を集光する集光レンズを有する集光光学系および該集光光学系により集光された前記輝尽発光光を受光して光電変換する多数の光電変換素子が直線状に一定のピッチで配列されてなるラインセンサを有する検出手段と、前記照射手段および前記検出手段と前記蛍光体シートの一方を他方に対して相対的に前記照射された部分の長さ方向と異なる方向に移動させる走査手段と、前記ラインセンサの出力を前記移動に応じて順次読み取り、最終画像を構成するデータを得る読取手段とを備えた放射線画像読取装置において、

前記一定のピッチが前記最終画像の画素の幅より小さく、

前記ラインセンサから出力される前記一定のピッチに基づく画素密度の画像信

号を前記最終画像の画素密度に変換する画素密度変換フィルタを備え、

該画素密度変換フィルタの周波数特性が、前記最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下になることを特徴とする放射線画像読取装置。

【請求項 4】 前記画素密度変換フィルタの周波数特性が、前記最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 2 0 % 以下になることを特徴とする請求項 3 記載の放射線画像読取装置。

【請求項 5】 前記励起光が線状に照射された部分の前記相対的に移動させる方向の幅が前記最終画像の画素の幅より小さく、

前記ラインセンサから出力される前記照射された部分の前記相対的に移動させる方向の幅に基づく画素密度の画像信号を前記最終画像の画素密度に変換する第 2 の画素密度変換フィルタを備え、

該第 2 の画素密度変換フィルタの周波数特性が、前記最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下になることを特徴とする請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の放射線画像読取装置。

【請求項 6】 前記第 2 の画素密度変換フィルタの周波数特性が、前記最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 2 0 % 以下になることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の放射線画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は蓄積性蛍光体シート等に蓄積された放射線画像を多数の光電変換素子を直線状に配列したラインセンサにより読み取る放射線画像読取装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、蓄積性蛍光体に放射線を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後、可視光やレーザー光などの励起光を照射すると、蓄積された放射線エネルギーに応じて輝尽発光光が発光される。この蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光

体)を利用して、例えば支持体上にこの蓄積性蛍光体を積層した蓄積性蛍光体シートに人体などの被写体を透過した放射線を照射することにより、放射線画像情報を一旦蓄積記録し、この蓄積性蛍光体シートにレーザ光などの励起光を照射して、輝尽発光光を生じさせ、この輝尽発光光を光電変換して画像信号を得る放射線画像読取装置がCR (Computed Radiography) として、広く実用に供されている。

【0003】

上記システムにより得られた画像信号には、観察読影に適した階調処理や周波数処理などの画像処理が施され、これらの処理が施された後の画像信号は診断用可視画像（最終画像）としてフィルムに記録され、または高精細なCRTに表示されて医師などによる診断に提供される。

【0004】

また、上記蛍光体蓄積シートを利用した放射線画像読取装置においては、輝尽発光光の読取時間の短縮や、装置のコンパクト化およびコストの低減の観点から、励起光源として、シートに対して線状に励起光を照射するライン光源を使用し、ライン光源により励起光が照射されたシートの線状の部分の長さ方向（以下、主走査方向とする）に沿って多数の光電変換素子が配列されたラインセンサを使用するとともに、上記ライン光源およびラインセンサと上記蛍光体シートとの一方を他方に対して相対的に、上記線状の部分の長さ方向に略直交する方向（以下、副走査方向とする）に移動させる走査手段を備えた構成が提案されている（特開昭60-111568号公報、特開昭60-236354号公報、特開平1-101540号公報など）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような多数の光電変換素子が配列されたラインセンサを使用して放射線画像に基づく輝尽発光光を受光した場合、光電変換素子は一定のピッチで配列されているため輝尽発光光はその1画素ごとにサンプリングされる。従って、このとき、ラインセンサにより受光される放射線画像に基づく輝尽発光光の信号成分において、サンプリングの周波数の2分の1（以下、ナイキスト周波数と呼ぶ。）より高い周波数の信号成分あった場合、最終画像のモアレの発

生の原因となり画質を低下させる。

【 0 0 0 6 】

本発明による放射線画像読取装置は、上記のような問題点に鑑みて、蓄積性蛍光体シート等に蓄積された放射線画像を多数の光電変換素子を直線状に配列したラインセンサにより読み取る放射線画像読取装置において、折り返し歪みが生じるのを防止することにより最終画像におけるモアレの発生を抑制することができる放射線画像読取装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明による第 1 の放射線画像読取装置は、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートの表面の一部に励起光を線状に照射する照射手段と、照射手段により蛍光体シートに励起光が線状に照射された部分から発光された輝尽発光光を集光する集光レンズを有する集光光学系および集光光学系により集光された輝尽発光光を受光して光電変換する多数の光電変換素子が直線状に一定のピッチで配列されてなるラインセンサを有する検出手段と、照射手段および検出手段と蛍光体シートの一方を他方に対して相対的に照射された部分の長さ方向と異なる方向に移動させる走査手段と、ラインセンサの出力を移動に応じて順次読み取る読取手段とを備えた放射線画像読取装置において、集光光学系の M T F が、一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下になることを特徴とするものである。

illuminating → irradiating

【 0 0 0 8 】

ここで、上記集光光学系は 1 つの集光レンズからなるものに限らず、複数の集光レンズを備えるもの、また、集光レンズ以外の他の光学的作用を示すものを有するものも含む。

【 0 0 0 9 】

また、「集光光学系の M T F」は、例えば、図 4 に示すとおり放射線画像に基づく輝尽発光光の信号成分の周波数が高くなるほど低くなっていく。また、「一定のピッチから規定されるナイキスト周波数」とは、ラインセンサにおける光電変換素子の配列されるピッチから規定されるサンプリング周波数の 2 分の 1 の周波

数のことである。一般的に、このナイキスト周波数より高い周波数の信号成分があると折り返し歪みを生じる。「集光光学系のMTFが、一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において50%以下になる」とは、集光光学系のMTFによりナイキスト周波数における信号成分が50%以下になることを意味する。

【0010】

また、集光光学系のMTFは、例えば、図5に示すように一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにすることもできる。

【0011】

本発明による第2の放射線画像読取装置は、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートの表面の一部に励起光を線状に照射する照射手段と、照射手段により蛍光体シートに励起光が線状に照射された部分から発光された輝尽発光光を集光する集光レンズを有する集光光学系および集光光学系により集光された輝尽発光光を受光して光電変換する多数の光電変換素子が直線状に一定のピッチで配列されてなるラインセンサを有する検出手段と、照射手段および検出手段と蛍光体シートの一方を他方に対して相対的に照射された部分の長さ方向と異なる方向に移動させる走査手段と、ラインセンサの出力を移動に応じて順次読み取り、最終画像を構成するデータを得る読取手段とを備えた放射線画像読取装置において、一定のピッチが最終画像の画素の幅より小さく、ラインセンサから出力される一定のピッチに基づく画素密度の画像信号を最終画像の画素密度に変換する画素密度変換フィルタを備え、画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において50%以下になることを特徴とするものである。

【0012】

ここで、「一定のピッチが最終画像の画素の幅より小さい」とは、一定のピッチを最終画像の画素の主走査方向の幅より小さくすることによりサンプリング周波数を高くして折り返し歪みを減少させることを意味する。また、「画素密度変換フィルタの周波数特性」は、例えば、図8に示すとおり放射線画像に基づく輝尽発光光の信号成分の周波数が高くなるほど低くなっていく。また、「最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数」とは、最終画像の画素の主走査方向

の幅から規定されるサンプリング周波数の2分の1の周波数のことである。「画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において50%以下になる」とは、画素密度変換フィルタにより主走査方向画素密度変換を行なうとき、その周波数特性によりナイキスト周波数における輝度発光の信号成分が50%以下になることを意味する。

【0013】

なお、画素密度変換フィルタの周波数特性はフィルタ係数やフィルタのタップ数により定まるので、フィルタ係数やフィルタのタップ数を適宜選択した所望の周波数特性を実現すればよい。

【0014】

また、画素密度変換フィルタの周波数特性は、例えば、図9に示すように最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにすることもできる。

【0015】

また、本発明による第1および第2の放射線画像読取装置において、励起光が線状に照射された部分の相対的に移動させる方向の幅が最終画像の画素の幅より小さく、ラインセンサから出力される前記照射された部分の相対的に移動させる方向の幅に基づく画素密度の画像信号を最終画像の画素密度に変換する第2の画素密度変換フィルタを備え、第2の画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素の幅から規定されるナイキスト周波数において50%以下になるようにすることができる。

【0016】

ここで、「励起光が線状に照射された部分の相対的に移動させる方向の幅が最終画像の画素の幅より小さい」とは、例えば、図10に示すとおり励起光が線状に照射された部分の副走査方向（Y方向）の幅が1画素の幅より小さい（図10では、1画素の4分の1の幅となる）ことを意味する。

【0017】

そして、「ラインセンサから出力される前記照射された部分の相対的に移動させる方向の幅に基づく画素密度の画像信号を最終画像の画素密度に変換する」と

は、最終画像の1画素の画像信号が、励起光の照射された部分の副走査方向（Y方向）の幅に区切られた複数の領域の画像信号から構成されるよう変換することを意味する。

【0018】

また、「最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数」とは、最終画像の副走査方向の画素の幅から規定されるサンプリング周波数の2分の1の周波数を意味する。また、「第2の画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素の幅から規定されるナイキスト周波数において50%以下になる」とは、第2の画素密度変換フィルタにより副走査方向の画素密度変換をするとき、その周波数特性によりナイキスト周波数における信号成分が50%以下になることを意味する。

【0019】

また、第2の画素密度変換フィルタの周波数特性は、例えば、図9に示すように最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにすることができる。

【0020】

【発明の効果】

本発明による第1の放射線画像読取装置によれば、励起光の照射により蛍光体シートから発せられる放射線画像に基づく輝尽発光光をラインセンサに集光する集光光学系のMTFが、ラインセンサの光電変換素子が配列される一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において50%以下になるようにしたので、折り返し歪みを減少させることができ、最終画像におけるモアレの発生を抑制することができる。

【0021】

また、集光光学系のMTFが、一定のピッチから規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにした場合には、さらに折り返し歪みを減少させることができ、モアレの発生を抑制することができる。

【0022】

本発明による第2の放射線画像読取装置によれば、励起光の照射により蛍光体

シートから発せられる放射線画像に基づく輝尽発光光を受光するラインセンサの光電変換素子のピッチの幅を最終画像の画素の幅よりも小さくしてナイキスト周波数を高くし、ラインセンサにより受光され光電変換された画像信号を最終画像の所望の画素密度に変換する画素密度変換フィルタを備え、その画素密度変換フィルタの周波数特性が最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において50%以下になるようにしたので、折り返し歪みを減少させることができ、最終画像におけるモアレの発生を抑制することができる。

【0023】

また、画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにした場合には、さらに折り返し歪みを減少させることができ、モアレの発生を抑制することができる。

【0024】

また、本発明による第1および第2の放射線画像読取装置において、励起光が線状に照射された部分の相対的に移動させる方向の幅を最終画像の画素の幅より小さくして、ラインセンサから出力される画像信号の相対的に移動させる方向の幅に基づく画素密度を最終画像の画素密度に変換する第2の画素密度変換フィルタを備え、第2の画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素の幅から規定されるナイキスト周波数において50%以下になるようにした場合には、副走査方向における画素密度変換においても折り返し歪みを減少させることができ、さらにモアレの発生を抑制することができる。

【0025】

また、第2の画素密度変換フィルタの周波数特性が、最終画像の画素の幅から規定されるナイキスト周波数において20%以下になるようにした場合には、上記同様モアレの発生の抑制をより効果的に行うことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。本発明による放射線画像読取装置の一実施形態の概略構成図を図1および図2に示す。図1は本実施形態の放射線画像読取装置の斜視図、図2は図1に示した放射線画像

読取装置の I - I 線断面を示す断面図、また、図 3 は図 1 と図 2 に示した放射線画像読取装置のラインセンサ 2 0 の詳細構成を示す図である。

【 0 0 2 7 】

本発明による放射線画像読取装置は、放射線画像が蓄積記録された蓄積性蛍光体シート（以下、蛍光体シートという）5 0 を載置して矢印 Y 方向に搬送する走査ベルト 4 0、線状の 2 次励起光（以下、単に励起光という）L を蛍光体シート 5 0 表面に略平行に出射する励起光源 1 1、励起光源 1 1 から出射された線状の励起光 L を集光するコリメータレンズおよび一方向にのみビームを拡げるトーリックレンズの組合せからなる光学系 1 2、蛍光体シート 5 0 表面に対して 4 5 度の角度を傾けて配置され、励起光 L を蛍光体シート 5 0 に向かって略垂直方向に反射し後述する輝尽発光光 M を透過するように設定されたダイクロイックミラー 1 4、ダイクロイックミラー 1 4 により反射された線状の励起光 L を、蛍光体シート 5 0 上に X 方向に沿って延びる線状に集光するとともに、励起光の照射により蛍光体シート 5 0 から発せられる蓄積記録された放射線画像に応じた輝尽発光光 M を平行光束とする屈折率分布形レンズアレイ 1 5（多数の屈折率分布形レンズが配列されてなるレンズであり、以下、第 1 のセルフオックレンズアレイという）、この第 1 のセルフオックレンズアレイ 1 5 により平行光束とされ、ダイクロイックミラー 1 4 を透過した輝尽発光光 M を、後述するラインセンサ 2 0 に集光させる第 2 のセルフオックレンズアレイ 1 6、第 2 のセルフオックレンズアレイ 1 6 を透過した輝尽発光光 M に僅かに混在する、蛍光体シート 5 0 表面で反射した励起光 L をカットし、輝尽発光光 M は透過する励起光カットフィルタ 1 7、励起光カットフィルタ 1 7 を透過した輝尽発光光 M を受光して光電変換するラインセンサ 2 0、ラインセンサ 2 0 から出力された信号を読み取る画像読取手段 3 0 を備えている。

【 0 0 2 8 】

励起光源としては、光源自体が線状の励起光を射出するものでもよいし、光学系により線状にするようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、コリメータレンズとトーリックレンズからなる光学系 1 2 は、励起光源

11からの励起光Lを蛍光体シート50上に所望の照射域に拡大する。

【0030】

ラインセンサ20は詳しくは、図3に示すように、光电変換素子21がX方向に沿って多数（例えば1000個以上）配列した構成となっている。

【0031】

また、第2のセルフオックレンズアレイ16は、ラインセンサの受光面において、蛍光体シート50上における輝尽発光光Mの像を1対1の大きさに結像する像面とする作用をなす。

【0032】

さらに、輝尽発光光Mを平行光束とする第1のセルフオックレンズアレイ15、第1のセルフオックレンズアレイ15により平行光束にされた輝尽発光光を透過するダイクロイックミラー14およびラインセンサ20に集光させる第2のセルフオックレンズアレイ16から構成される集光光学系18は、図4に示すようにそのMTFが光电変換素子21のX方向の幅により決定されるナイキスト周波数において50%以下となるように第1、第2のセルフオックレンズアレイの屈折率および第1、第2のセルフオックレンズアレイおよびダイクロイックミラー14の位置関係を調整したものである。

【0033】

次に、本実施の形態による放射線画読取装置の作用について説明する。まず、走査ベルト40が矢印Y方向に移動することにより、この走査ベルト40上に載置された、放射線画像が蓄積記録された蛍光体シート50を矢印Y方向に搬送する。このときの蛍光体シートの搬送速度はベルト40の移動速度に等しく、ベルト40の移動速度は画像読取手段30に入力される。

【0034】

一方、励起光源11が、線状の励起光Lを、蛍光体シート50表面に対して略平行に出射し、この励起光Lは、その光路上に設けられたコリメータレンズおよびトーリックレンズからなる光学系12により平行ビームとされ、ダイクロイックミラー14により蛍光体シート50に垂直に入射する直交方向に反射され、その反射光は第1のセルフオックレンズアレイ15により、蛍光体シート50上に

配置された蛍光体シート 5 0 上に X 方向に沿って延びる線状に略垂直に入射される。

【 0 0 3 5 】

蛍光体シート 5 0 に入射した線状の励起光 L によりその集光域の蓄積性蛍光体を励起するとともに集光域から蛍光体シート 5 0 内部に入射して集光域の近傍部分に拡散し、集光域の近傍部分の蓄積性蛍光体も励起する。その結果、蛍光体シート 5 0 の集光域およびその近傍から、蓄積記録されている放射線画像に応じた強度の輝尽発光光 M が発光される。この輝尽発光光 M は、第 1 のセルフオックレンズアレィ 1 5 により平行光束とされ、ダイクロイックミラー 1 4 を透過し、第 2 のセルフオックレンズアレィ 1 6 により、ラインセンサ 2 0 の光電変換素子 2 1 に集光される。この際、第 2 のセルフオックレンズアレィ 1 6 を透過した輝尽発光光 M に蛍光体シート 5 0 表面で反射した励起光 L が僅かに存在していたとしても、励起光カットフィルタ 1 7 によりカットされるので、ラインセンサ表面には入射しない。また、第 1 のセルフオックレンズアレィ 1 5、ダイクロイックミラー 1 4 および第 2 のセルフオックレンズアレィ 1 6 から構成される集光光学系 1 8 は、その M T F が光電変換素子 2 1 の X 方向の幅により決定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下となるように第 1、第 2 のセルフオックレンズアレィの屈折率および第 1、第 2 のセルフオックレンズアレィおよびダイクロイックミラー 1 4 の位置関係を調整してあるので、ラインセンサ 2 0 の光電変換素子 2 1 により輝尽発光光が受光されてサンプリングされる際に生じる折り返し歪みを減少させることができる。

【 0 0 3 6 】

ラインセンサ 2 0 により輝尽発光光は光電変換され、その画像信号は画像読取手段 3 0 により読み取られ、画像処理装置等に出力される。

【 0 0 3 7 】

また、本実施の形態では、集光光学系 1 8 は、その M T F が光電変換素子 2 1 の X 方向の幅により決定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下となるようにしたが、望ましくは図 5 に示すように 2 0 % 以下である。

【 0 0 3 8 】

本発明による第 1 の放射線画像読取装置によれば、励起光の照射により蛍光体シート 5 0 から発せられる放射線画像に基づく輝度発光光 M をラインセンサ 2 0 に集光する集光光学系 1 8 の M T F が、光電変換素子の X 方向の幅から規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下になるものとしたので、折り返し歪みを減少させることができ、最終画像におけるモアレの発生を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

また、集光光学系 1 8 の M T F が、光電変換素子の X 方向の幅から規定されるナイキスト周波数において 2 0 % 以下になるようにした場合には、さらに折り返し歪みを減少させることができ、モアレの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

次に、本発明による第 2 の放射線画像読取装置の一実施形態について説明する。本発明による第 2 の放射線画像読取装置の一実施形態の概略構成図を図 6 に示す。また、図 7 は図 6 に示した放射線画像読取装置のラインセンサ 2 2 の詳細構成を示す図である。その構成は、本実施の形態における放射線画像読取装置は、上記第 1 の放射線画像読取装置の実施形態とほぼ同様のため、異なる要素のみ図 6 および図 7 内に要素番号を記載する。なお、第 1 の放射線画像読取装置の実施形態と同等の要素についての説明は特に必要のない限り省略する。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態における放射線画像読取装置は、蛍光体シート 5 0 から発光された輝度発光光を受光して光電変換するラインセンサ 2 2 の光電変換素子 2 3 の X 方向の幅が所望の画像の画素の幅より小さく構成されている。

【 0 0 4 2 】

また、画像読取手段 3 1 はラインセンサ 2 2 の光電変換素子 2 3 により光電変換された画像信号を読み取り、読み取られた画像信号を画素密度変換して所望の画像の画素密度に変換する画素密度変換フィルタ 3 2 を備えている。さらに、画素密度変換フィルタ 3 2 は、図 8 に示すようにその周波数特性が所望の画像の画素密度により規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下となるようにしたものである。

【 0 0 4 3 】

なお、画素密度変換フィルタの周波数特性はフィルタ係数やフィルタのタップ数により定まるので、フィルタ係数やフィルタのタップ数を適宜選択した所望の周波数特性を実現すればよい。

【 0 0 4 4 】

次に、本実施の形態による放射線画像読取装置の作用について説明する。本実施の形態の放射線画像読取装置では、蛍光体シート 5 0 から発光された輝尽発光光は、所望の画像の画素密度より X 方向の幅が小さい光電変換素子 2 3 からなるラインセンサ 2 2 により受光されて光電変換され、画像読取手段 3 1 により読み取られる。このとき、光電変換素子 2 3 の X 方向の幅は、所望の画像の画素密度より小さくなるように構成されているので、ラインセンサ 2 2 でのサンプリング時に折り返し歪みを減少させることができる。

【 0 0 4 5 】

そして、画像読取手段 3 1 により読み取られた画像信号は、画素密度変換フィルタ 3 2 により所望の画像の画素密度に変換された後、デジタル化等され画像処理装置等に出力される。

【 0 0 4 6 】

ここで、画像密度変換フィルタ 3 2 は、その周波数特性が所望の画像の画素密度により規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下となるよう構成されたものなので、画素密度変換に伴う折り返し歪みを減少させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では、画像密度変換フィルタ 3 2 は、その周波数特性が所望の画像の画素密度により規定されるナイキスト周波数において 5 0 % 以下となるようしたが、望ましくは図 9 に示すように 2 0 % 以下である。

【 0 0 4 8 】

本発明による第 2 の放射線画像読取装置によれば、励起光の照射により蛍光体シート 5 0 から発せられる放射線画像に基づく輝尽発光光 M を受光するラインセンサ 2 2 の光電変換素子 2 3 の幅を最終画像の画素密度よりも小さくしてナイキスト周波数を高くし、ラインセンサ 2 2 により受光され光電変換された画像信号

を最終画像の画素密度に変換する画素密度変換フィルタ 31 を備え、その画素密度変換フィルタ 31 の周波数特性が最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 50 % 以下になるものとしたので、折り返し歪みを減少させることができ、最終画像におけるモアレの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、画素密度変換フィルタ 31 の周波数特性が、最終画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 20 % 以下になるものとした場合には、さらに折り返し歪みを減少させることができ、モアレの発生を抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明による第 1 および第 2 の実施形態における放射線画像読取装置は、図 8 に示すように励起光が蛍光体シートに照射される部分の Y 方向の幅を所望の画像の画素密度より小さくして、その励起光の照射部分の幅に基づく画素密度を所望の画像の画素密度に画素密度変換する第 2 の画素密度変換フィルタを備えるようにすることもできる。このとき、第 2 の画素密度変換フィルタの周波数特性を、所望の画像の画素密度から規定されるナイキスト周波数において 50 % 以下になるようにすることができる。また、望ましくは 20 % 以下である。このことにより Y 方向における画素密度変換においても、折り返し歪みを減少させることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明の放射線画像情報読取装置は、上述した実施形態に限るものではなく、光源、光源とシートとの間の集光光学系、シートとラインセンサとの間の光学系、ラインセンサ、公知の種々の構成を採用することができる。また、画像情報読取手段から出力された信号に対して種々の信号処理を施す画像処理装置をさらに備えた構成や、励起が完了したシートになお残存する放射線エネルギーを適切に放出せしめる消去手段をさらに備えた構成を採用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による第 1 の放射線画像読取装置の一実施形態の概略構成図

【図 2】

図 1 に示した放射線画像読取装置の I - I 線断面を示す断面図

【図 3】

図 1 および図 2 に示した放射線画像読取装置におけるラインセンサの詳細図

【図 4】

第 1 の実施形態における集光光学系の M T F (ナイキスト周波数において 5 0 % 以下) を示す図

【図 5】

第 1 の実施形態における集光光学系の M T F (ナイキスト周波数において 2 0 % 以下) を示す図

【図 6】

本発明による第 2 の放射線画像読取装置の一実施形態の概略構成図

【図 7】

図 5 に示した放射線画像読取装置におけるラインセンサの詳細図

【図 8】

第 2 の実施形態における画素密度変換フィルタの周波数特性 (ナイキスト周波数において 5 0 % 以下) を示す図

【図 9】

第 2 の実施形態における画素密度変換フィルタの周波数特性 (ナイキスト周波数において 2 0 % 以下) を示す図

【図 1 0】

副走査方向の画素密度変換の説明図

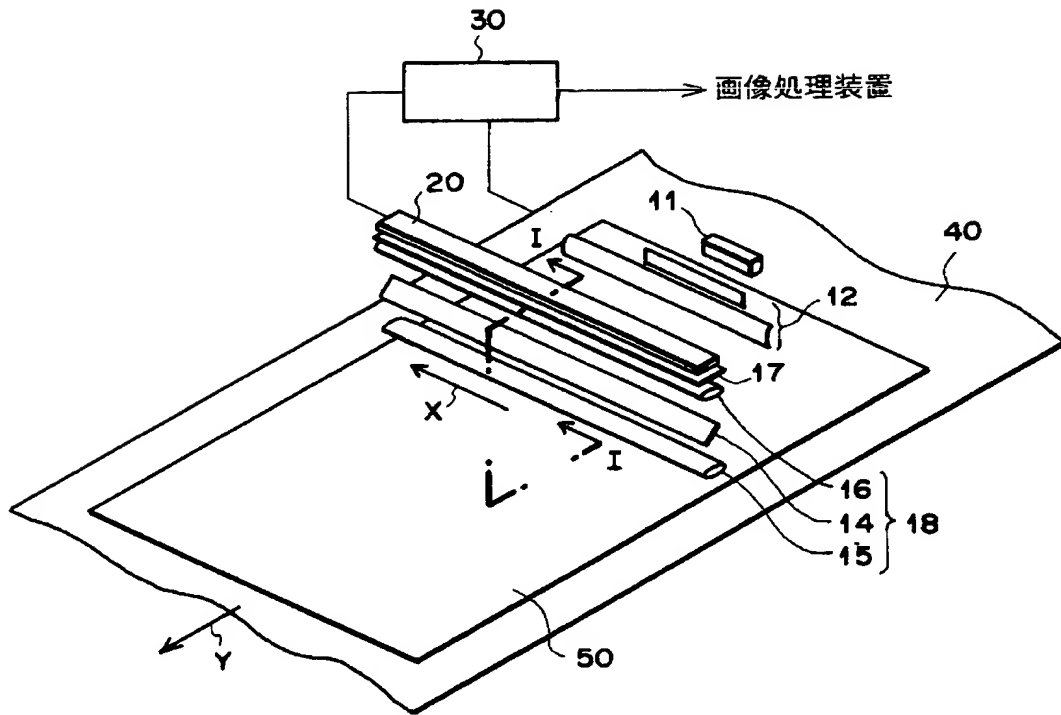
【符号の説明】

- 1 1 ブロードエリアレーザ
- 1 2 光学系
- 1 4 ダイクロイックミラー
- 1 5 第 1 のセルフオックレンズアレイ
- 1 6 第 2 のセルフオックレンズアレイ
- 1 7 励起光カットフィルタ

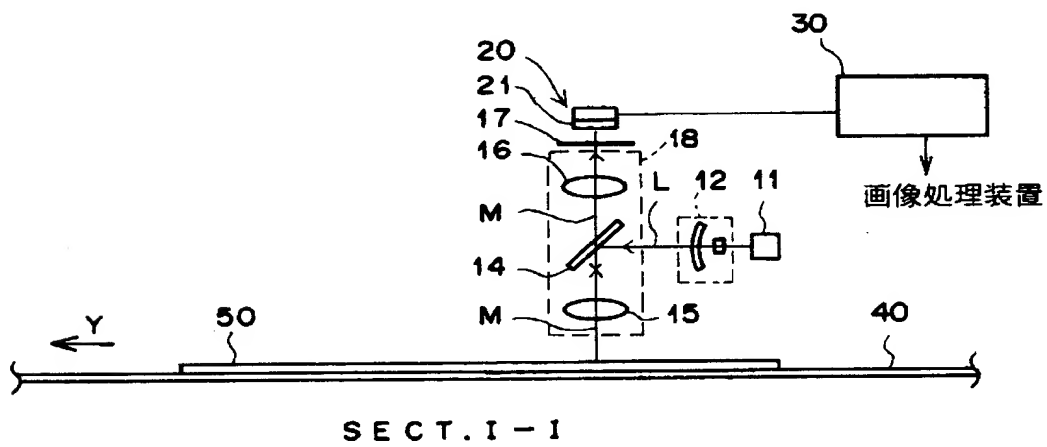
- 1 8 集光光学系
- 2 0、2 2 ラインセンサ
- 2 1、2 3 光電変換素子
- 3 0、3 1 画像読取手段
- 3 2 画素密度変換フィルタ
- 4 0 搬送ベルト
- 5 0 蓄積性蛍光体シート

【書類名】 図面

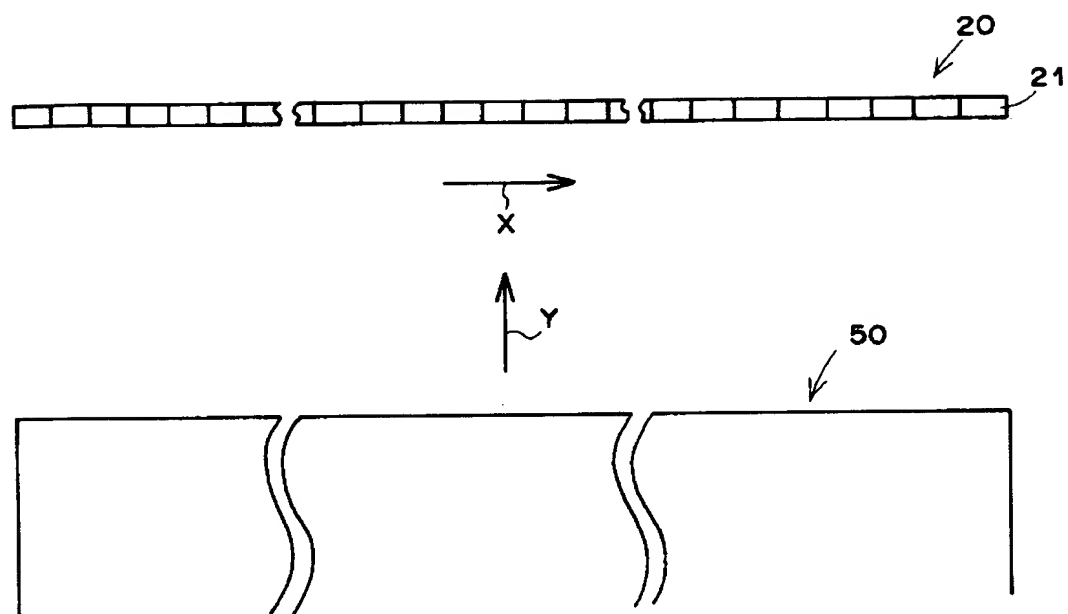
【図 1】



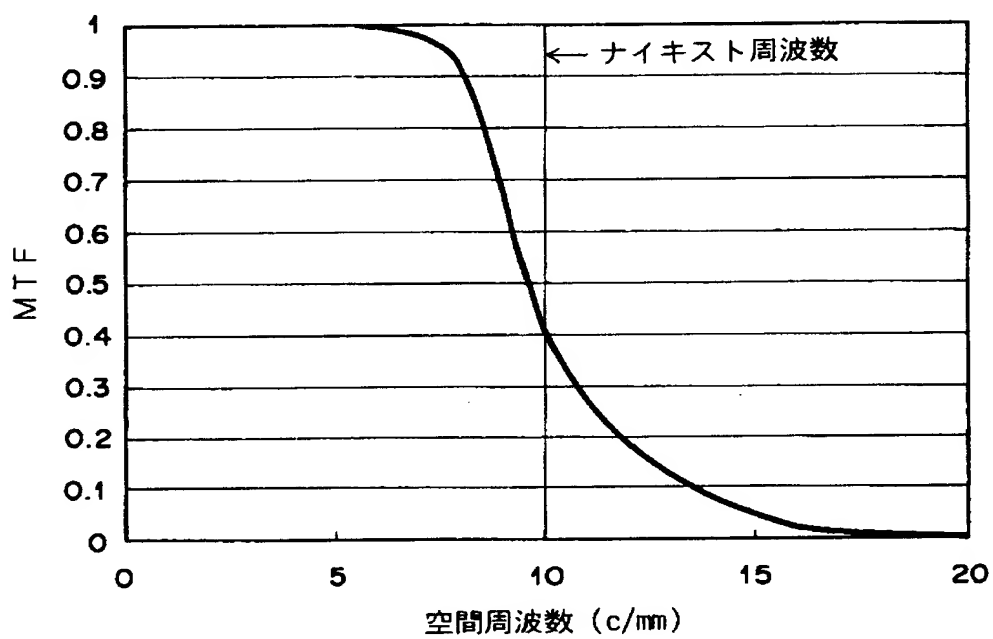
【図 2】



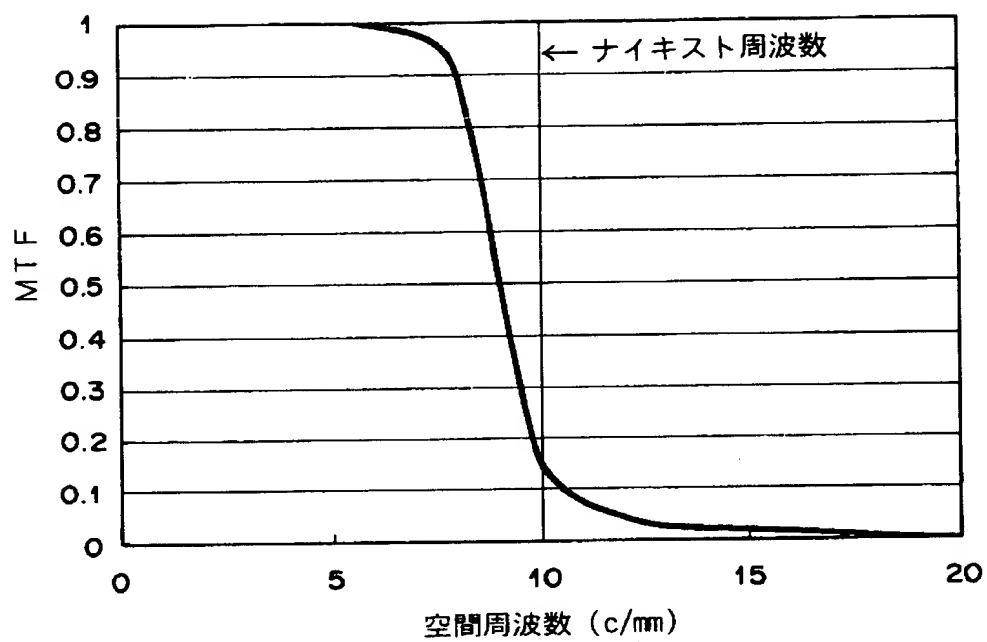
【図 3】



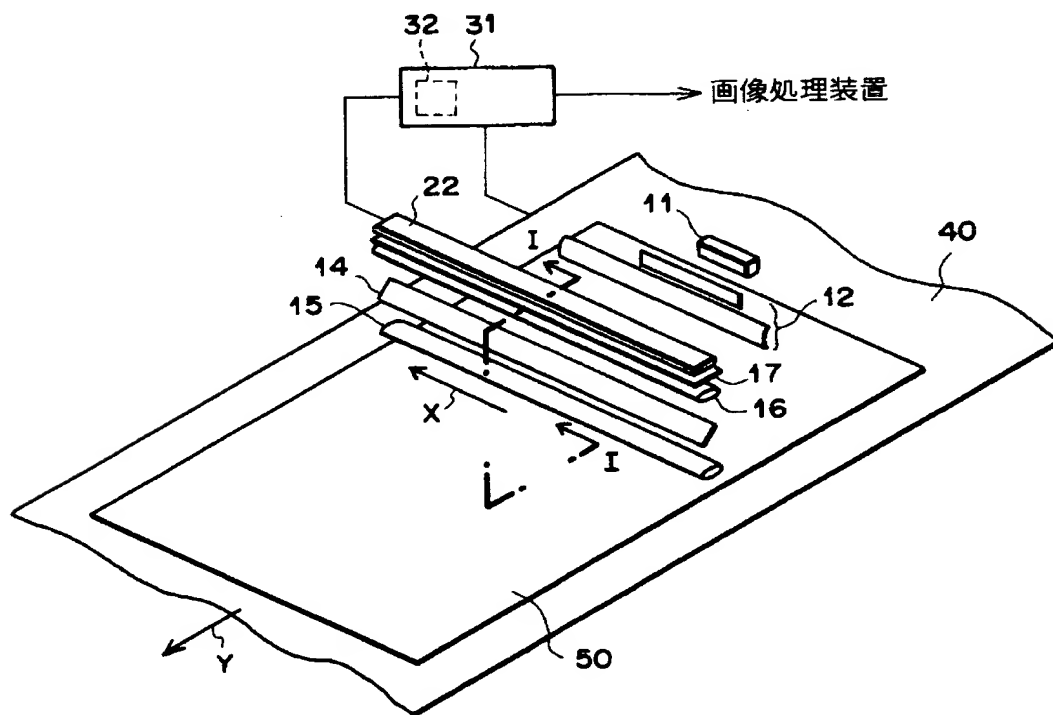
【図 4】



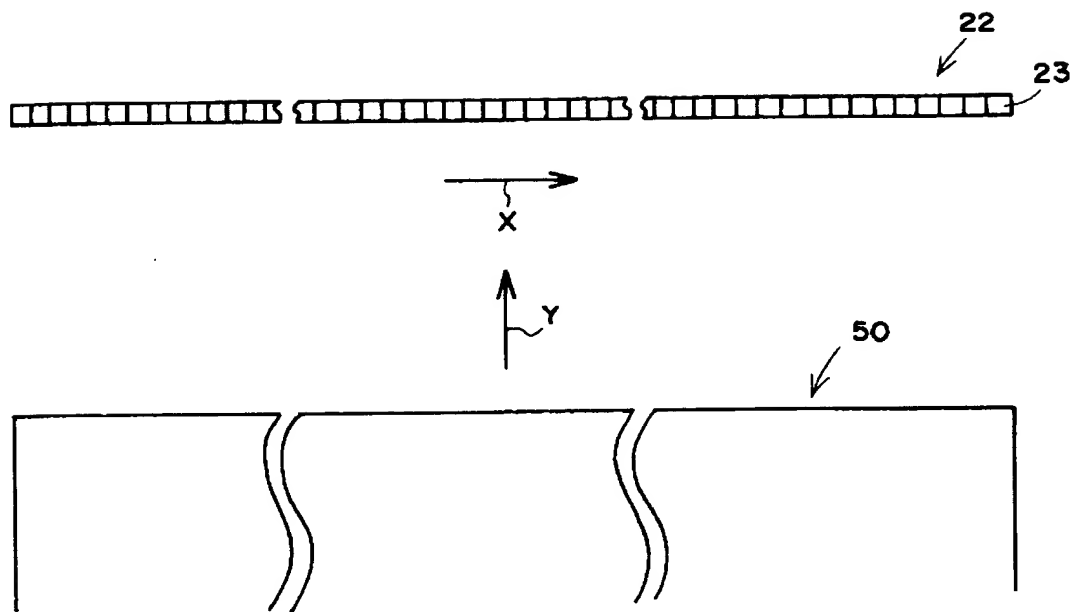
【図 5】



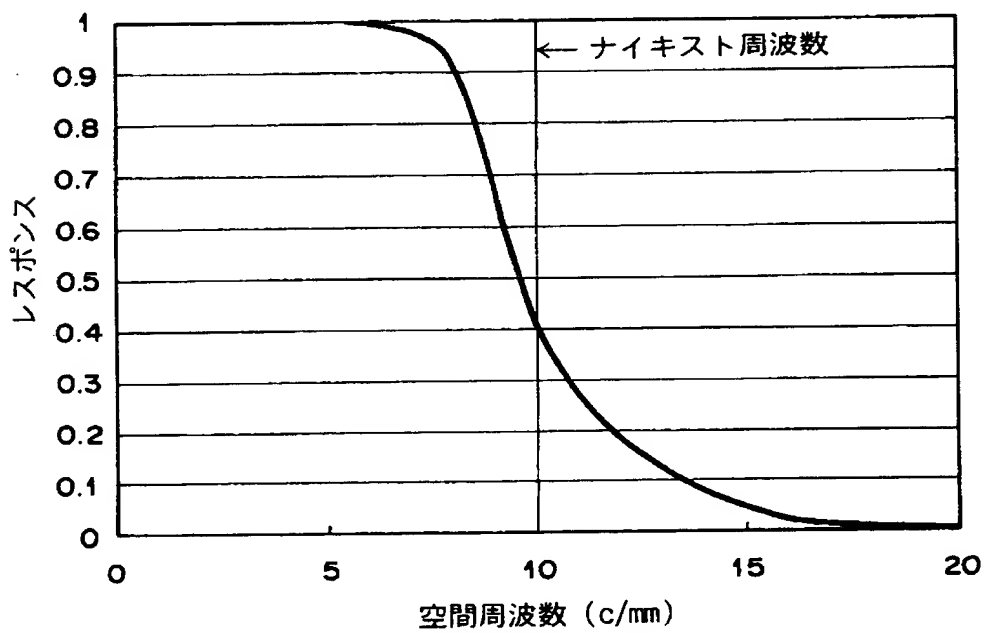
【図 6】



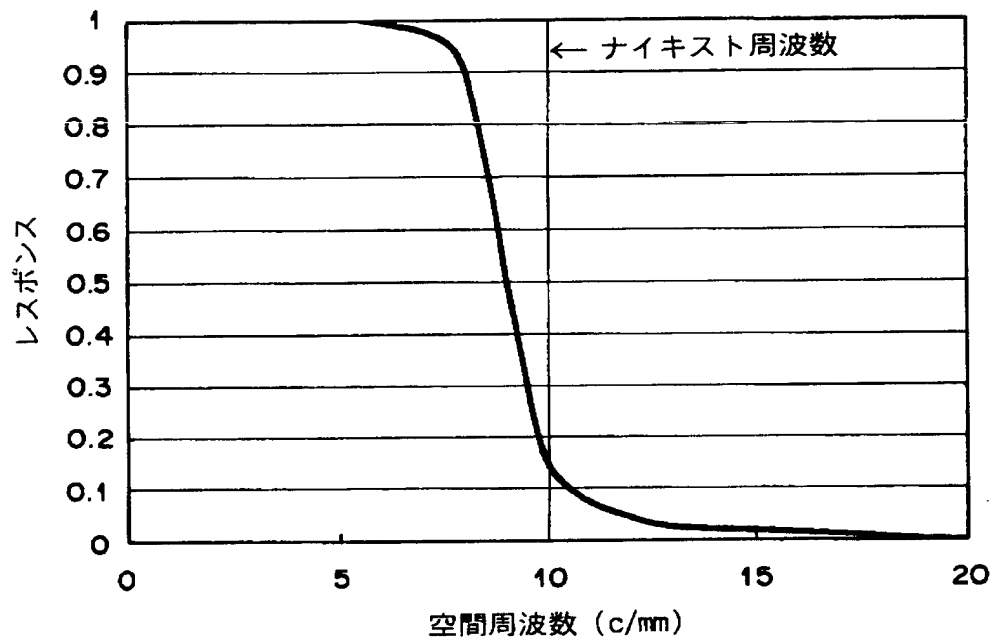
【図 7】



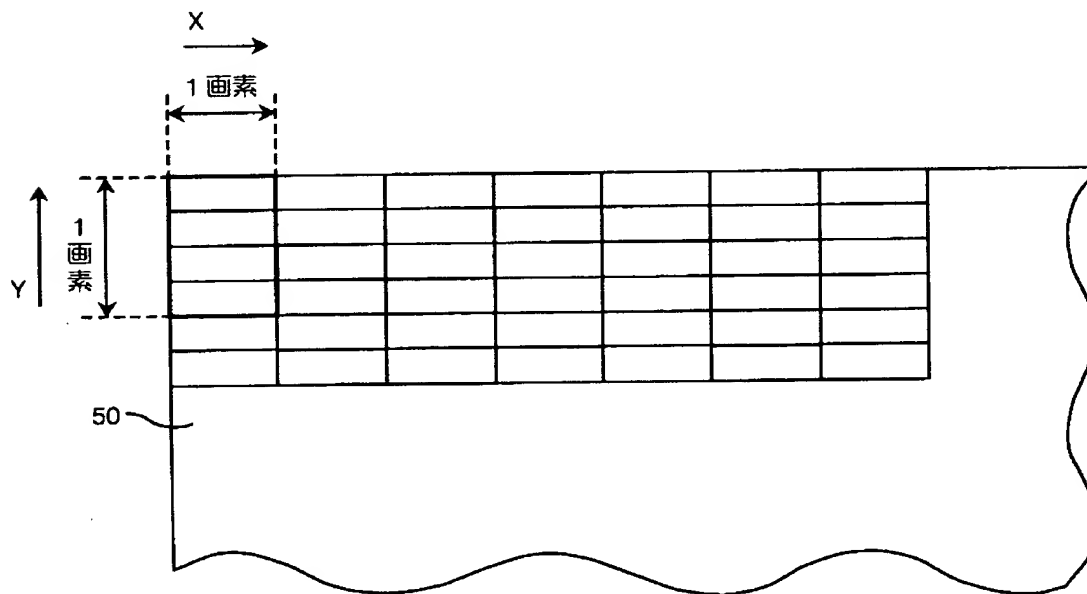
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蓄積性蛍光体シート等に蓄積された放射線画像を多数の光電変換素子を直線状に配列したラインセンサにより読み取る放射線画像読取装置において、折り返し歪みが生じるのを防止することにより最終画像におけるモアレの発生を抑制する。

【解決手段】 輝尽発光光Mを平行光束とする第1のセルフオックレンズアレイ15、第1のセルフオックレンズアレイにより平行光束にされた輝尽発光光を透過するダイクロイックミラー14およびラインセンサ20に集光させる第2のセルフオックレンズアレイ16から構成される集光光学系18が、そのMTFが光電変換素子21のX方向の幅により決定されるナイキスト周波数において50%以下となるように第1、第2のセルフオックレンズアレイの屈折率および第1、第2のセルフオックレンズアレイおよびダイクロイックミラー14の位置関係を調整する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 4 6 8 1 6
受付番号	5 0 0 0 1 4 6 9 2 3 7
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 1 5 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年11月14日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

特 2 0 0 0 - 3 4 6 8 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社